

Системная инженерия: как организовано управление требованиями в ЛОЦМАН:PLM

© 2022 АСКОН

По мере усложнения технических систем разработчики всё чаще обращаются к системной инженерии, чтобы преодолеть барьер сложности за счет четких структурированных подходов к проектированию. Преимущества корректного применения этого подхода заключаются в снижении технических рисков, обеспечении воспроизводимости результатов и, как следствие, в снижении стоимости каждого этапа жизненного цикла с итоговым результатом в виде выпуска востребованного продукта.

Ключевая часть системной инженерии – управление требованиями – последовательно определяет процесс разработки требований, учета их состояния и контроля их исполнения. Управление требованиями в “цифровом” виде реализовано в системе управления жизненным циклом изделия ЛОЦМАН:PLM.

В общем случае разработка требований состоит из нескольких этапов:

- 1 Выявление требований: сбор, понимание, рассмотрение и выяснение потребностей.
- 2 Анализ: проверка целостности и законченности.
- 3 Спецификация: документирование требований.
- 4 Проверка правильности: согласование и утверждение.

Контроль требований подразумевает как поддержание актуальности и согласованности требований, так и их проверку, то есть обеспечение объективных доказательств того, что

изделие или его составные части удовлетворяют заданным требованиям.

В версии ЛОЦМАН:PLM 22, вышедшей в январе 2022 года в составе PLM-комплекса АСКОН, расширена функциональность подсистемы управления требованиями и дополнена методология её применения с учетом ГОСТ Р 59194-2020 Управление требованиями и ГОСТ Р 57193-2016 Системная и программная инженерия.

Методология работы с требованиями в ЛОЦМАН:PLM

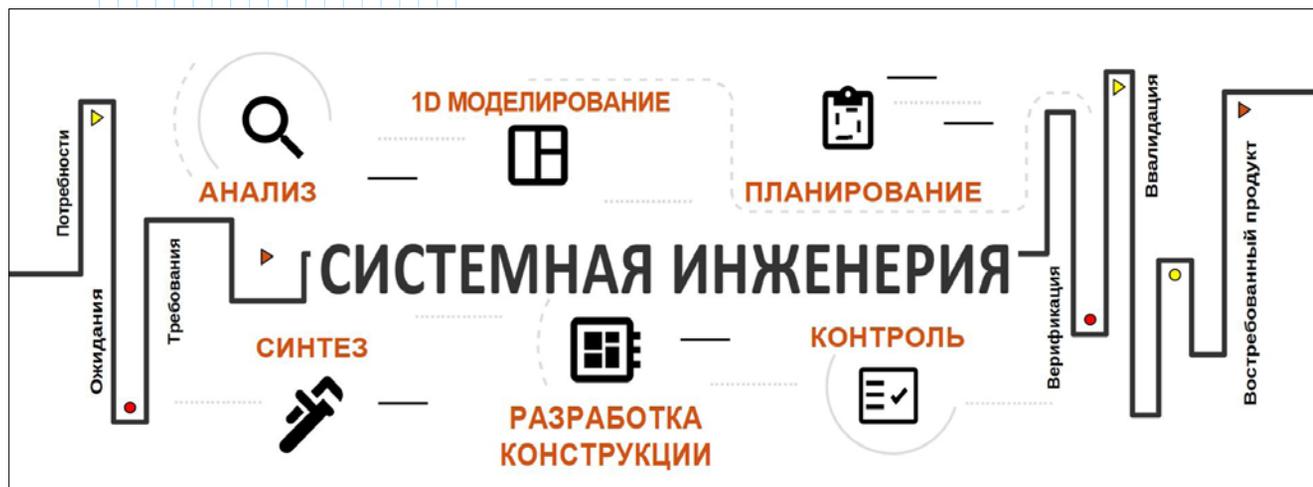
В зависимости от состава исходных данных и стоящих задач, в PLM-системе могут реализовываться несколько сценариев работы:

1 Синтез требований (формирование исходных требований), когда планируется вывести на рынок новое изделие и необходимо сформировать требования к нему на основе анализа потребностей рынка.

2 Анализ и декомпозиция внешних требований (формирование проектных требований), когда изделие проектируется и изготавливается под заказ – в таком случае исходные требования поступают от внешнего контрагента.

3 Управление изменениями, когда есть входящие изменения и необходимо обеспечить прослеживаемость, учесть их влияние на уже проделанную работу.

Для реализации этих сценариев ЛОЦМАН:PLM предлагает базовые инструменты, которые позволяют:





- фиксировать и связывать требования, создавая объекты или импортируя данные из текстовых документов;
- поддерживать актуальность требований через управление версиями и проведение процедур согласования;
- обеспечивать трассировку требований, связывая их с прочими объектами подсистемы и отслеживая связанность через построение матриц трассировки;
- контролировать требования путем формирования контрольных точек и проверок.

Синтез требований особенно важен на начальной фазе жизненного цикла

продукта – фиксация замысла, моделирование и проектирование конструкции. На каждом этапе используются различные подходы и инструменты системной инженерии, чтобы наиболее полно определить облик будущего продукта, сформировать модель его функционирования и определить требования к нему.

На этапе фиксации замысла, благодаря проведенному системному анализу (поиск заинтересованных сторон, анализ их требований, определение моделей взаимодействия системы с пользователем), рождается понимание нового продукта, появляются его ожидаемые



характеристики и синтезируется первичный пул требований.

На этапе моделирования формируются функциональные и логические модели: строится будущая архитектура изделия, решения оптимизируются с помощью инструментов **ТРИЗ** (Теория решения изобретательских задач) и *1D*-моделирования или мультифизических расчетов. Всё вместе это позволяет создать итоговую логическую архитектуру, где будут определены компоненты будущего изделия или системы целиком. И к каждому компоненту можно либо прикрепить ранее выявленные требования, либо сформировать новые на базе нормативно-технических документов.

На этапе проектирования в большей степени идет потребление требований, то есть их учет в конструкции, и для подтверждения соответствия организуются проверки и поверочные расчеты в *CAE*-системах.

Возможности подсистемы управления требованиями ЛОЦМАН:PLM 22

Работа с требованиями в ЛОЦМАН:PLM ведется на основе принципов, знакомых и понятных пользователям. Модель данных любого проекта представляет собой древовидную структуру с группирующими папками и набором спецификаций.

Связи ключевых объектов подсистемы строятся без жестко предопределенного алгоритма, поэтому процессы работы с требованиями, логической архитектурой, источниками

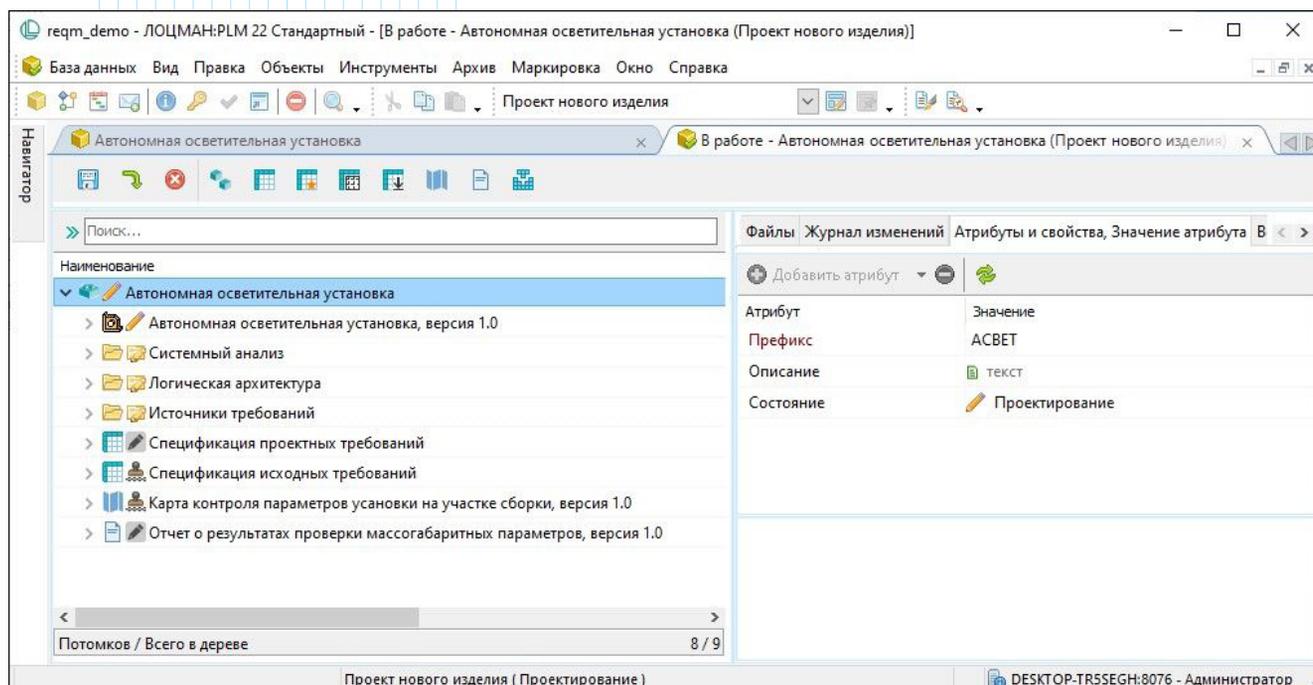
требований могут быть организованы привычным для предприятия образом и подстроены под существующие подходы.

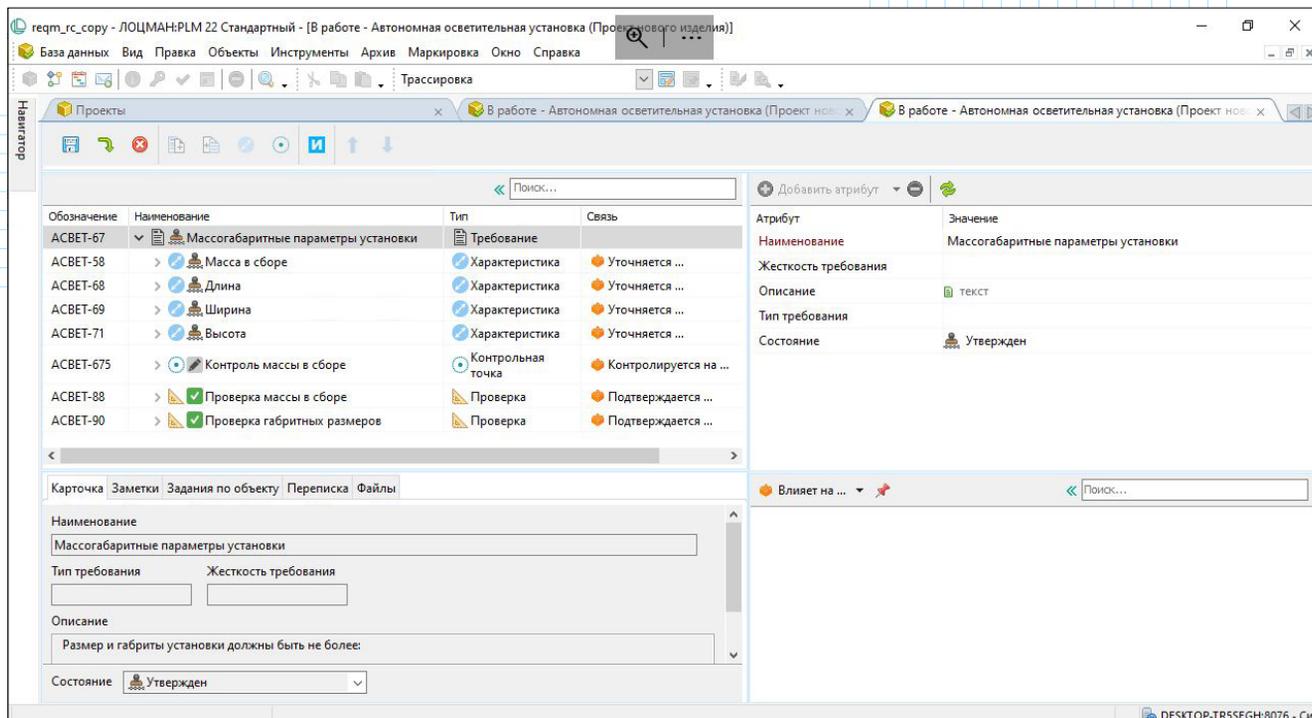
Для расширения возможностей автоматизации предусмотрен объект типа “Характеристика”. Такой объект целесообразно использовать в случае, когда планируется отслеживать значение характеристики объекта на ряде точек на различных этапах жизненного цикла продукта.

Разделение на контрольную точку и проверку позволяет разнести во времени процесс определения места и методики контроля с самим фактом контроля – проведением проверки. Набор контрольных точек формирует карту контроля. Карта не является планом контроля, поскольку не содержит дат проведения проверок и ответственных лиц, но может служить основой для его создания.

В *PLM*-системе может быть реализована *V*-образная модель проектирования, когда в первой фазе происходит детализация и источники требований определяют требования, на базе которых создается функциональная модель, логическая архитектура и конструктивная электронная структура изделия (**ЭСИ**). Во второй фазе с помощью карт и планов контроля осуществляется поэтапная проверка на всех уровнях проекта.

Согласованность с процессами конструкторской подготовки производства достигается за счет наличия связи между объектами типа “Требования”, “Логические требования”,



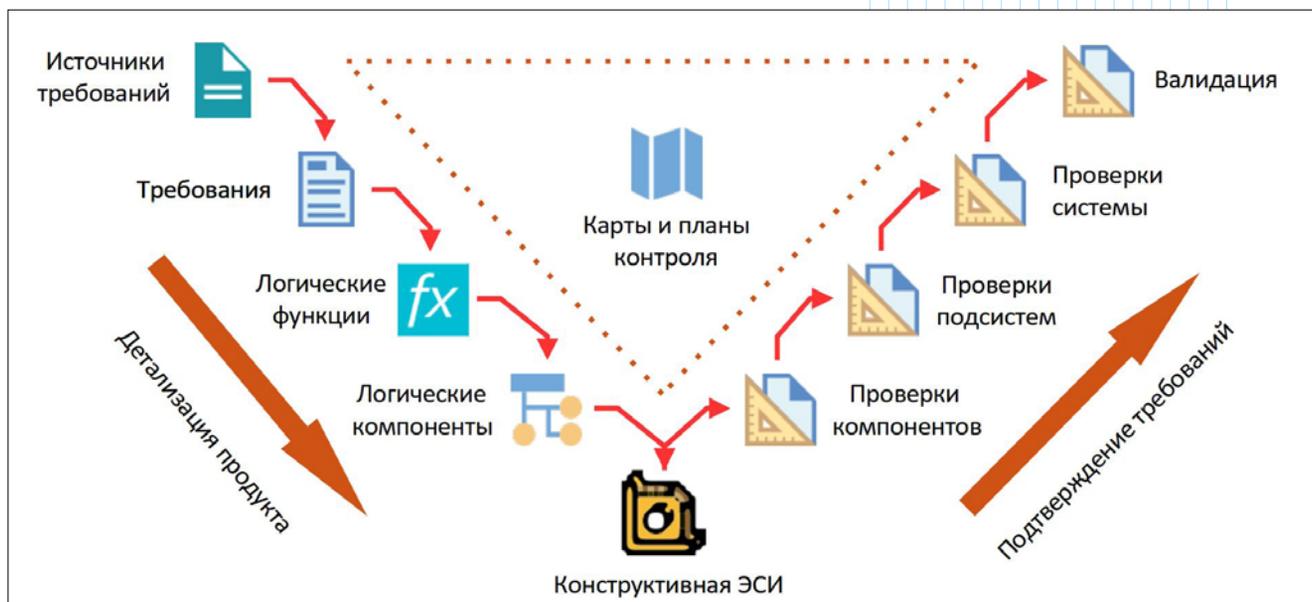


“Проверки” с объектами типа “Деталь”, “Сборочная единица”. Такая взаимосвязанность элементов обеспечивает сквозную прослеживаемость связи источника требований с требованиями, логическими функциями, компонентами, конструктивной электронной структурой изделия. Далее последовательно к каждому элементу конструктивной ЭСИ можно прикреплять объекты типа “Проверки”, выполняя проверки компонентов, подсистем, системы целиком и валидацию всего решения.

Инструмент “Управление состояниями” позволяет защищать объекты от изменений,

просматривать текущие актуальные версии, организовывать процедуры согласования с помощью бизнес-процессов, производя эти операции в автоматическом режиме.

Отслеживание покрытия требований выполняется инструментом “Матрица трассировки”. Он показывает связь между компонентами и логическими функциями, между требованиями и логической архитектурой, между требованиями и контрольными точками и проверками, между требованиями и элементами конструкторской подготовки производства.



▼ Проект нового изделия - 1

▼ Расчетные проекты

▼ Расчетный проект 1

▼ Логический компонент

- Характеристика 1, версия 1.0
- Характеристика 2, версия 1.0

▼ Расчетный случай

- Схема расчета, версия 1.0
- > Результат расчета 1
- > Результат расчета 2

Модель верхнего уровня

Результат

расчета и таким образом показать новую связь, отобразив её в матрице трассировки.

Расширить возможности по формированию отчетов в окне ЛОЦМАН:PLM позволит

еще один перспективный инструмент – Анализ влияния и зависимостей объектов подсистемы управления требованиями через построение сетевых графических схем.

◆ Выставки ◆ Конференции ◆ Семинары ◆

XIII МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
«UzMetalMashExpo-2022»

Металлургия. металлообработка. Станкостроение. Сварка.

Основные разделы выставки:

- Черная и цветная металлургия; Порошковая металлургия
- Оборудование, станки и инструменты для металлообработки
- Продукция: трубы, листы с покрытием, метизы, металлоизделия, спецстали, спецсплавы
- Контрольно-измерительная аппаратура
- Станки и обрабатывающие центры
- Гидравлическое, пневматическое и прессовое оборудование
- Оборудование, технологии и материалы для всех видов сварки, наплавки и пайки
- Средства защиты сварщика

5/6/7 АПРЕЛЯ 2022

Ташкент / Узбекистан

Организатор:
International Expo Group
Узбекистан, Ташкент,
ул. А.Темура, 107Б, оф.4с-02
Тел./факс: +998 71 238 91 82
E-mail: sales3@ieg.uz

www.ieg.uz